

検討対象とするごみ処理方式の整理

1. ごみ処理方式検討の流れ

ごみ処理方式の検討は、以下に示すとおり複数回の委員会で検討を進めていただきたいと考えております。なお、第3回委員会から第6回委員会までの期間に、メーカーへの技術提案依頼を実施し、第3回委員会で設定する評価項目に係る定量的なデータ等を収集する予定です。

表1 ごみ処理方式検討の流れ

委員会開催時期	委員会での検討事項	検討方法
第1回【5/10】 第2回【6/7】	検討対象とするごみ 処理方式の整理	可燃ごみの処理技術を網羅的に整理します。その中から、立川市の一般廃棄物の処理方式として、多様なごみに対応ができるか、実績が十分にあるかなどを考慮し、検討対象とするごみ処理方式を整理します。
第3回【7/上】	ごみ処理方式の評価 項目の設定	「新清掃工場の基本的な考え方」に基づき、評価項目を設定します。 (例示) ①環境負荷の低減 : 排ガス量 ②安心・安全で安定した施設 : 実績数 ③エネルギーの有効利用 : 発電可能量 ④その他 : コスト
第6回【10/下】	ごみ処理方式の評 価・選定	設定した評価項目に基づき、メーカーから収集した設計数値等を参考に、ごみ処理方式の選定を行います。

【検討対象とするごみ処理方式の整理（第1回、第2回委員会）】

ごみ処理方式 評価（整理）の視点	燃焼・溶融技術			バイオマス技術	その他技術
	焼却	焼却+灰溶融	ガス化溶融		
<ul style="list-style-type: none"> 多様なごみへの対応性 他自治体での実績 発電設備の設置可能性 など 	○	○	○	×	×



【ごみ処理方式の評価項目の設定（第3回委員会）】

評価の視点		評価項目
新清掃工場の基本的な考え方	環境負荷のさらなる低減を図る施設	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス量が少ないか 公害防止基準値の遵守が可能か CO₂排出量が少ないか
	安心・安全で安定した施設	<ul style="list-style-type: none"> 実績が多いか ごみ量への変動に対応が可能か ごみ質への変動に対応が可能か
	エネルギーの有効活用を推進する施設	<ul style="list-style-type: none"> 発電量が多いか
	大規模災害時に機能が損なわれない施設	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計が対応可能か
	市民から親しまれる施設	<ul style="list-style-type: none"> 景観等に配慮したコンパクトな施設にできるか
その他	経済性に配慮した施設	<ul style="list-style-type: none"> 建設及び運営費用が低価格であるか



【ごみ処理方式の評価・選定（第6回委員会）】

評価項目	焼却		焼却+灰溶融		ガス化溶融	
	A方式	B方式	C方式	D方式	E方式	F方式
・排ガス量が少ないか	○	○	△	△	△	△
・公害防止基準値の遵守が可能か	○	○	○	○	○	○
・CO ₂ 排出量が少ないか	○	○	△	△	△	△
・実績が多いか	○	△	△	△	○	○
・ごみ量への変動に対応が可能か	○	○	○	○	○	○
・ごみ質への変動に対応が可能か	○	○	○	○	○	○
・発電量が多いか	○	○	×	×	△	△
・耐震設計が対応可能か	○	○	○	○	○	○
・景観等に配慮したコンパクトな施設にできるか	○	○	△	△	○	○
・建設及び運営費用が低価格であるか	○	○	○	○	○	○
総合評価	選定	-	-	-	-	-

図1 ごみ処理方式検討の流れ（イメージ）

2. 燃やせるごみ等の中間処理技術

今日普及している燃やせるごみ等の中間処理技術を特徴に応じて体系ごとに分類すると、以下(1)～(3)に示すようになります。また、これらの技術に対する処理対象ごみ及び留意事項を表2に示します。

- (1) 燃焼熱分解技術(焼却処理)
- (2) バイオマスの利活用技術
- (3) その他のリサイクル等の技術

表2 中間処理技術と処理対象ごみ及び留意事項

中間処理技術		(1)燃焼熱分解技術			(2)バイオマス技術						(3)その他技術		
		①	②	③	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③
		焼却	焼却+灰溶解	ガス化溶解	メタンガス化	バイオエタノール化	BDF化	堆肥化	飼料化	チップ化	RDF化	炭化	油化
処理対象ごみ	紙類・布類	○	○	○	△	×	×	×	×	×	○	○	×
	木・竹・わら類	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	×
	厨芥類	○	○	○	○	△	△	○	△	×	○	○	×
	プラスチック類	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	可燃性粗大ごみ	○	○	○	△	×	×	×	×	×	×	○	×
	汚泥	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	×
留意事項	多様なごみに対応できる。	○	○	○	△	×	×	×	×	×	×	○	×
	別の処理施設と組み合わせて整備する必要がない。	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×
	新たな分別区分・収集の必要が少ない。	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×
	副生成物のリサイクルルートと一体的に整備する必要が少ない。	○	△	△	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	他自治体での実績 (施設規模100t/日以上)	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	処理に伴う廃熱を利用した発電機能を設置できる。	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×

※ ○は現状可能な技術を示す。△は部分的に可能性がある技術を示す。×は実現が難しい技術を示す。

3. 検討対象とする処理技術・処理方式

「2. 燃やせるごみ等の中間処理技術」で整理した処理技術のうち、処理できるごみの範囲や副生成物のリサイクルルート、他自治体での実績等を勘案して、燃焼熱分解技術を基本として検討を進めることにします。

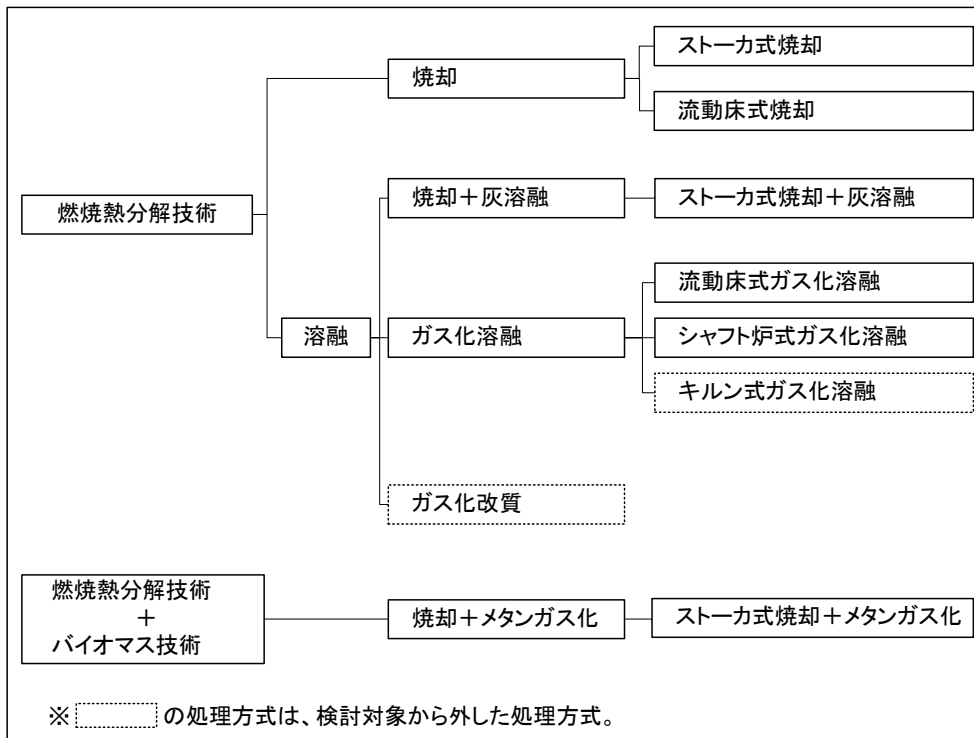
メタンガス化方式については、プラスチック類の処理が難しいこと、メタンガス化による残さが生じることから、プラスチック類及びメタンガス化による残さを処理できる焼却方式とのコンバインド方式とします。

また、炭化方式については、木くずや下水汚泥等を対象とした施設は多くありますが、多種多様な廃棄物が混在する一般廃棄物を対象とした施設は少なく、100t/日以上の実績はありません。また、一般廃棄物を対象とした施設では、多種多様な廃棄物が混在することから、生成する炭化物の品質が一定ではなく、また環境省の循環型社会形成推進交付金事業の対象となるためには「発電効率又は熱回収率が20%以上の施設で生成する炭化物を引き取ることが可能なもの」が要件であるため、炭化物の引き取り先を確保することが難しい状況です。さらに処理に伴う廃熱を利用した発電機能の設置が難しいことから、検討対象から外します。

(1) 燃焼熱分解技術

- ① 焼却方式
- ② 焼却+灰溶融方式
- ③ ガス化溶融方式
- ④ 焼却+メタンガス化方式（燃焼熱分解とバイオマスのコンバインド方式）

さらに、各処理方式の具体的な炉の形式等まで整理すると以下のとおりとなります。以下処理方式のうち、ガス化溶融方式のキルン式ガス化溶融及びガス化改質方式は、事故・故障等により想定外の維持管理費が生じた事例があり、近年は実績が少なくなっていることから対象から外します。



4. 近年の他自治体における処理方式の採用状況

過去10年間における他自治体の燃やせるごみ等を対象とした処理方式の採用状況は表3に示すとおりです。

特に、平成23年に発生した東日本大震災を受け、災害への対応能力を備えた施設とする自治体が増えています。電力供給が遮断された状態においてもごみ処理が行える施設とするため、電力消費が少なく外部燃料に依存しないストーカ式焼却方式を採用する自治体が増えています。

表3 過去10年間における他自治体の処理方式の採用状況（施設規模100t/日以上施設）

単位：件

処理方式		採用件数（契約年度）										
		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	合計
焼却方式	1. ストーカ式焼却	0	2	1	2	4	2	8	11	9	11	50
	2. 流動床式焼却	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
焼却＋灰溶融方式	3. ストーカ式焼却＋灰溶融	3	1	1	2	1	0	0	0	0	0	8
ガス化溶融方式	4. 流動床式ガス化溶融	2	3	0	0	1	2	1	1	1	1	12
	5. シャフト炉式ガス化溶融	3	3	3	1	1	1	1	3	0	0	16
焼却＋メタンガス化方式	6. ストーカ式焼却＋メタンガス化	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2

※ 立川市と同様のごみ分別を行っている自治体を対象としているため、生ごみを分別している等、分別区分が大きく異なる自治体は対象としていない。

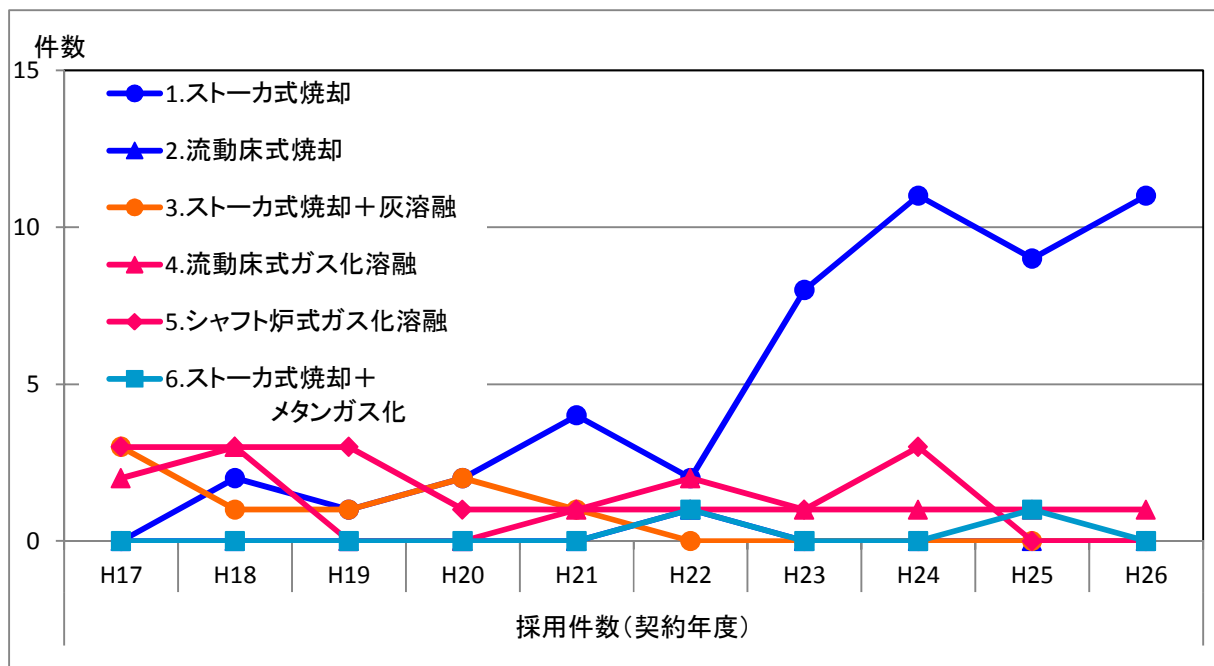


図1 過去10年間における他自治体の処理方式の採用状況（施設規模100t/日以上施設）

5. 処理後に発生する副生成物の資源化について

検討対象とする処理方式について、処理後に発生する副生成物の資源化方法と合わせて以下のとおり整理しました。

立川市は、東京たま広域資源循環組合の構成市であり、同組合のエコセメント化施設により現施設から発生する焼却灰（主灰）及び飛灰をエコセメントとして資源化しています。

表4 検討対象とするごみ処理方式の副生成物資源化方法

No	処理方式	主な副生成物	資源化
1	ストーカ式焼却	焼却灰	資源化(エコセメント)
2	流動床式焼却		
3	ストーカ式焼却+灰溶融方式	溶融スラグ	資源化(路盤材等)
4	シャフト炉式ガス化溶融方式		
5	流動床式ガス化溶融方式		
6	ストーカ式焼却+メタンガス化	焼却灰	資源化(エコセメント)

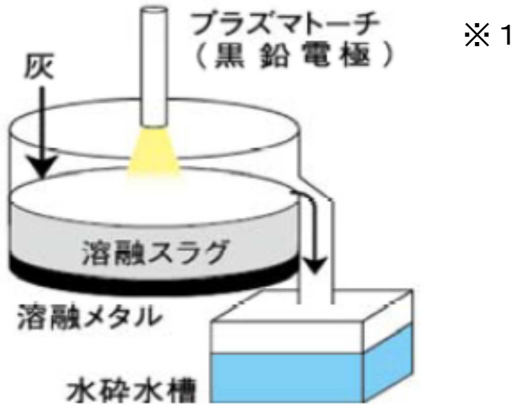
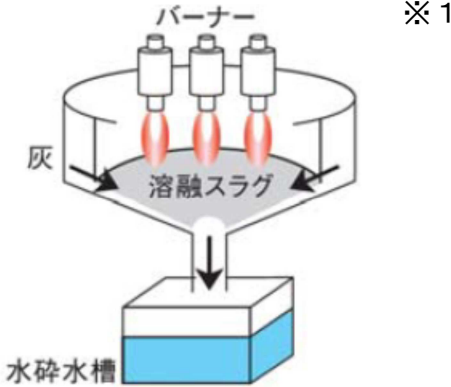
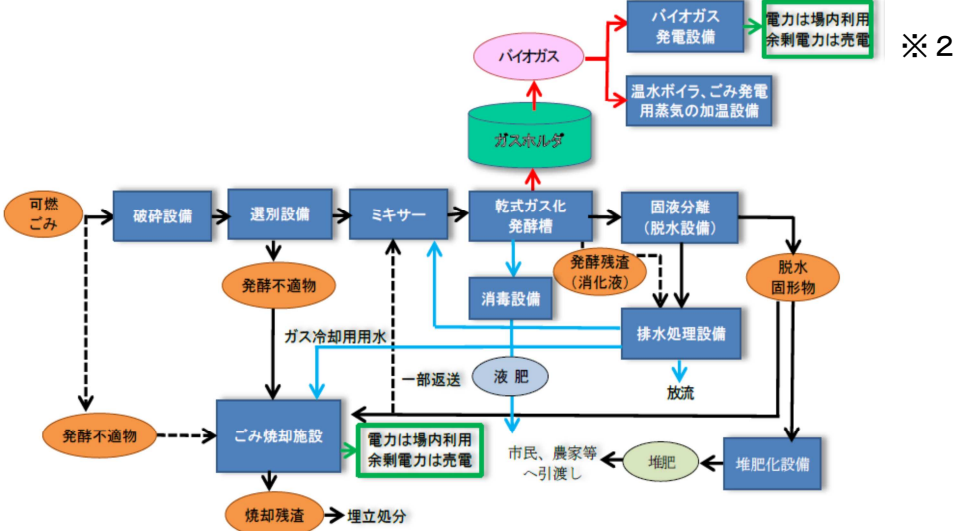
(参考資料1) 東京たま広域資源循環組合の構成市町における処理方式採用状況

自治体名	組合名	処理方式		施設規模	運転開始年月	
八王子市	—	焼却	ストーカ式焼却	300t/日 (100t/日×3炉)	1998年04月	
			ストーカ式焼却	100t/日 (100t/日×1炉)	1994年10月	
町田市	—		流動床式焼却	626t/日 (150t/日×3炉) (176t/日×1炉)	1982年05月	
多摩市 八王子市(多摩ニュータウン区域) 町田市(多摩ニュータウン区域)	多摩ニュータウン環境組合		ストーカ式焼却	400t/日 (200t/日×2炉)	1998年04月	
立川市	—		ストーカ式焼却	180t/日 (90t/日×2炉)	1979年10月	
			ストーカ式焼却	100t/日 (100t/日×1炉)	1997年04月	
武蔵野市	—		ストーカ式焼却	195t/日 (65t/日×3炉)	1984年10月	
三鷹市	ふじみ衛生組合		焼却+	ストーカ式焼却	288t/日 (144t/日×2炉)	2013年03月
調布市						
青梅市	西多摩衛生組合			流動床式焼却	480t/日 (160t/日×3炉)	1998年03月
福生市						
羽村市						
瑞穂町						
府中市	多摩川衛生組合	焼却+		ストーカ式焼却	焼却450t/日 (150t/日×3炉) 灰溶融50t/日 (25t/日×2炉)	1998年04月
国立市						
狛江市						
稲城市						
昭島市	—	焼却	ストーカ式焼却	95t/日 (95t/日×1炉)	1994年07月	
			ストーカ式焼却	95t/日 (95t/日×1炉)	1995年11月	
小金井市	—	—	—	—	—	
日野市	—	焼却	ストーカ式焼却	220t/日 (110t/日×2炉)	1987年05月	
東村山市	—		ストーカ式焼却	150t/日 (75t/日×2炉)	1981年10月	
国分寺市	—		ストーカ式焼却	140t/日 (70t/日×2炉)	1985年11月	
清瀬市	柳泉園組合		ストーカ式焼却	315t/日 (105t/日×3炉)	2000年11月	
東久留米市						
西東京市						
小平市	小平・村山・大和衛生組合		ストーカ式焼却	360t/日 (150t/日×1炉) (105t/日×2炉)	1986年12月	
武蔵村山市						
東大和市						

(参考資料2) 処理方式の概要

ストーカ式焼却	
概要	ごみを可動するストーカ（火格子）上でゆっくり移動しながら、ストーカ下部から吹き込まれる燃焼用空気により、乾燥・燃焼・後燃焼の3段階を経て焼却が行われ、焼却灰として排出されます。
概念図	
流動床式焼却	
概要	炉内に入ったごみは、下部から強い圧力で送られた燃焼用空気と流動する灼熱された砂に接触することにより、瞬時に焼却されます。ごみ中の金属、がれき等の不燃物は、流動媒体等とともに流動床下部より排出されます。
概念図	

※1 東京二三区清掃一部事務組合 HP

灰溶融炉（電気式 プラズマ式）	
概要	高い電圧をかけたプラズマトーチによりプラズマを作り、その熱で焼却処理後に排出された焼却灰をを溶融します。
概念図	
灰溶融炉（燃料式）	
概要	燃料バーナにより焼却処理後に排出された焼却灰に炎を当てて、溶融します。
概念図	
メタン発酵方式（焼却方式とのコンバインド）	
概要	破砕・選別によりメタン発酵に適したごみをガス化発酵槽に投入します。ガス化発酵により得られたメタンガスは発電等に利用します。ガス化発酵槽後の発酵残渣は、脱水した後に堆肥化又はごみ焼却施設で処理します。
概念図	

※1 東京二三区清掃一部事務組合 HP

※2 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（詳細版）（案）環境省 平成 27 年 3 月

流動床式ガス化溶融炉	
概要	流動床ガス化炉で砂を熱し、その中にごみを入れ乾燥・ガス化(炭化)させます。ガス化炉で発生したガスを溶融炉に送り、燃焼空気とともに高温で溶融します。
概念図	

シャフト炉式ガス化溶融炉	
概要	高炉の技術を応用したもので、シャフト炉の中央部からごみとともにコークス及び石灰石を投入し、溶融します。
概念図	<p>ガス化溶融炉の構造</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ごみの焼却と高温溶融の機能が一体となったコンパクトな鑿型シャフト炉です。 ●炉内に駆動部のないシンプルで堅固な耐火物構造です。 <p>ごみの処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ●もえるごみ、リサイクルセンターからの残渣、市内他施設の焼却灰や破砕不燃物等を安定的に処理します。 ●ごみを高温還元雰囲気中で安定溶融するためのコークスと、溶融物の成分調整するための石灰石をごみと共に投入します。 <p>ガス化・高温溶融一体型</p> <ul style="list-style-type: none"> 乾燥・予熱帯 (約300℃) 熱分解・ガス化帯 (300℃~1000℃) 燃焼帯 (1000℃~1700℃) 溶融帯 (1700℃~1800℃) <p>高温還元雰囲気</p>

※3 西秋川衛生組合パンフレット

※4 さいたま市桜環境センターパンフレット